

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

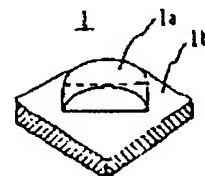
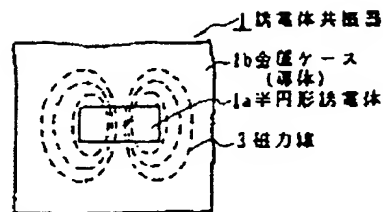
PUBLICATION NUMBER : 01144701
 PUBLICATION DATE : 07-06-89
 APPLICATION DATE : 30-11-87
 APPLICATION NUMBER : 62304286

APPLICANT : FUJITSU LTD;

INVENTOR : ITO ASAO;

INT.CL. : H01P 7/10

TITLE : DIELECTRIC RESONATOR



ABSTRACT : PURPOSE: To miniaturize the subject device by fixing one surface of a dielectric to a conductor surface so that the conductor surface can be operated as a mirror image surface and resonated equivalently with a TE01δ mode.

CONSTITUTION: For a dielectric resonator 1, on a metallic case 1b, namely, on a copper conductor surface, a semicircular dielectric 1a is fixed with contacting one surface to be divided by an axial center, namely a dividing surface 1a-1. An interval between the semicircular dielectric 1a and the metallic case 1b is adhered by an epoxy series adhesive agent. A power line 2 at such a time is an alternate long and two short dashes line and a line of magnetic force 3 is expressed by a broken line. For these power line 2 and the line of magnetic force 3, almost coincident distribution is obtained to the half side of the power line and the line of magnetic force in case of a conventional circular dielectric. Then, the lines are resonated by a frequency to be almost the same as the resonating frequency of the conventional TE01δ mode. Thus, a supporting stand to support the dielectric can be omitted and the device can be miniaturized.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 平1-144701

⑫ Int. Cl.⁴
H 01 P 7/10

識別記号 庁内整理番号
7741-5J

⑬ 公開 平成1年(1989)6月7日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 誘電体共振器

⑮ 特 願 昭62-304286

⑯ 出 願 昭62(1987)11月30日

⑰ 発 明 者 伊 藤 朝 男 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑱ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑲ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

明 細 書

1. 発明の名称

誘電体共振器

2. 特許請求の範囲

導体面に、該導体面が鏡像面として作用し、等価的にTE01δモードで共振するように、誘電体(1a)の一面(1a-1)を固着したことを特徴とする誘電体共振器。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

誘電体共振器に係り、とくに小形化に関し、許容値内に入るQを有して小形化することを目的とし、

導体面に、該導体面が鏡像面として作用し、等価的にTE01δモードで共振するように、誘電体の一面を固着するように構成する。

(産業上の利用分野)

本発明は誘電体共振器に係り、とくに小形化に関する。

マイクロ波回路における共振器として、小形で高湿度に対し安定度の良いものに誘電体共振器が挙げられ、さらに小型化が要求されている。

誘電体共振器のTE01δモードで共振する共振の選択性Qは応用する各装置の仕様における特性を実現できる値であればよく、その値は各装置により異なる。このQ値は、使用する誘電体材料の比誘電率や周波数によって異なり、4~5GHz付近の周波数帯において例えば、市販品の一例として、比誘電率 $\epsilon_r \approx 76$ の誘電体では誘電正接のみによる無負荷Q、 $Q = 2,000 \sim 2,500$ 、外径が8~10mmであり、 $\epsilon_r = 31 \sim 38$ の誘電体ではQ、 $Q = 10,000 \sim 15,000$ 、外径11~15mmが挙げられる。

小型化するには上記のように ϵ_r の大きい誘電体ほど外径が小さく好ましいが、 ϵ_r の大きい誘電体は誘電正接も一般的に大きく、その結果Qは比較的小さくなる。また、誘電体の外径は周波

数に反比例し、 Q も周波数にほぼ反比例するため、5 GHz 付近より高い周波数領域では従来構造でも小形化できるが、 Q が小さくなり過ぎると実用に供せない。4 GHz 付近より高い周波数領域では大型となるため、同軸形共振器などを主流に他の形式の共振器が用いられる。

上記状況に鑑み、4～5 GHz 付近の周波数帯では、誘電体共振器の大きさが必ずしも小形とは言えず、一層の小形化が要望されている。

(従来の技術)

従来は第6図の平面図および第7図の側面図に示すように、誘電体共振器11は、金属ケース11b 即ち、導体面上に例えば、比誘電率 $\epsilon_r \approx 76$ 、 $Q_s \approx 2,000 \sim 2,500$ の円形誘電体11aを、軸心を垂直にし、例えば、石英またはセラミック製の保持台11cを介し、スタンドオフして取着している。即ち、円形誘電体11aと保持台11cとの間はエポキシ系接着剤による接着またはガラス融着し、金属ケース11bと保持台11cとの間はエポキシ系

接着剤による接着または保持台11cの接着面をニッケルまたは銀メッキしておき金属ケース11bと半田付けする。

誘電体共振器11の基本共振モードは、TE01 δ モードであり、電磁波の電気力線12は第6図の2点鎖線で、磁力線13は第7図の破線で示されるようになる。

第8図は要部外観斜視図を示す。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、このような上記構造によれば、保持台によりスタンドオフしているため、実効容量が大きく、 Q 値が、例えば4,000～5,000程度と使用上、小さくてよい場合、誘電体の大きさの割に必ずしも小形とは言えないといった問題があった。

上記問題点に鑑み、本発明は許容値内に入る Q 値を有して小形化された誘電体共振器を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

従来構造における上記問題点は、導体面に、該導体面が鏡像面として作用し、等価的にTE01 δ モードで共振するように、誘電体の一面を固定することによって解決される。

(作用)

電磁波の性質として、完全導体の面上では電気力線はその面に対して垂直になり、磁力線は平行になる。そのため、電気力線および磁力線は、導体と誘電体との接する面(鏡像面)を対称としたTE01 δ モードの電気力線および磁力線の片側半分にはほぼ一致することになる。その結果、その時のTE01 δ モードの共振周波数とはほぼ同じ周波数で共振することになる。

(実施例)

以下図面に示す一実施例により本発明の要旨を具体的に説明する。

第1図の平面図および第2図の側面図に示すよ

うに、誘電体共振器1は、金属ケース1b即ち、銅の導体面上に例えば、 $\epsilon_r \approx 31 \sim 38$ 、 $Q_s \approx 10,000 \sim 15,000$ の半円形誘電体1aを、軸心で分割された一面、即ち分割面1a-1を接して取着したものである。半円形誘電体1aと金属ケース1bとの間はエポキシ系接着剤で接着する。

このときの電気力線2は第2図の2点鎖線で、磁力線3は第1図の破線で示されるようになる。

この電気力線2および磁力線3は、従来の円形誘電体の場合の第4図および第5図に示した電気力線12および磁力線13の片側半分とはほぼ一致した分布となり、従来のTE01 δ モードの共振周波数とはほぼ同じ周波数で共振することになる。

したがって、第3図の要部外観斜視図に示すように、誘電体を支持する従来の保持台を省略でき、誘電体の大きさ(体積)は半減するため、誘電体共振器として小形化することができる。

この誘電体共振器1の共振周波数と一致する周波数で振動する電磁波が誘電体共振器1と磁界結合すれば、誘電体共振器1は励振されたことにな

る。第4図(a)、(b)は誘電体共振器の一応用例を示す側断面図および平面図であって、TE01δモードの誘電体共振器1と、外部からの電磁波を伝搬する電磁波回路、即ち金属ケース1b上の誘電体基板1cに設けたマイクロストリップ導体1dとの磁界結合の状態を破線で示す磁力線3により表している。

なお、本実施例におけるQ値としては、誘電正接による無負荷Q₀の他に半円形誘電体が固着される金属ケースの導電損失によりQ_cを考慮したQ₀はQ₀・Q_c/(Q₀+Q_c)から求められ、Q₀の値4,000~5,000を得ることができる。

また、上記説明は誘電体の形状を半円形としたが、例えば第5図に示す他の実施例の要部平面に示すように、四角柱など多角形を分割して半多角形誘電体1a-1としても差支えない。

(発明の効果)

以上、詳述したように本発明によれば、誘電体の大きさを半減し、その分割面と接する導体面を

鏡像面として等価的にTE01δモードの共振周波数を得て、誘電体共振器を小形化できるといった実用上極めて有用な効果を発揮する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による一実施例の要部平面図、

第2図は第1図の要部側面図、

第3図は第1図の要部外観斜視図、

第4図(a)、(b)は第1図の一応用例の側断面図および平面図、

第5図は第3図の他の実施例の要部平面図、

第6図は従来技術による要部平面図、

第7図は第6図の要部側面図、

第8図は第6図の要部外観斜視図である。

図において、

1は誘電体共振器、

1aは半円形誘電体、

1a-1は分割面、

1a-2は半多角形誘電体、

1bは金属ケース(導体)、

1cは誘電体基板、

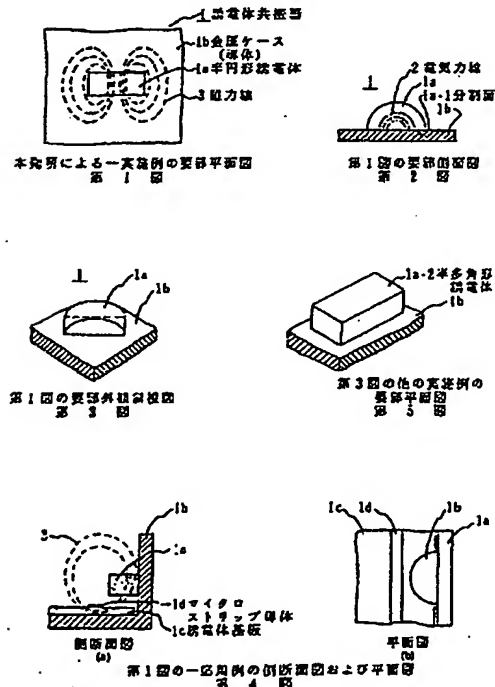
1dはマイクロストリップ導体、

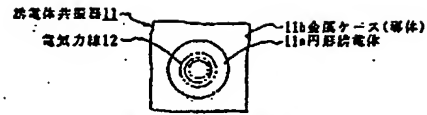
2は電気力線、

3は磁力線、

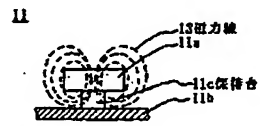
をそれぞれ示す。

代理人 弁理士 井 術 貞

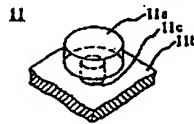




従来技術による要部平面図
第 6 図



第 6 図の要部断面図
第 7 図



第 6 図の要部斜視図
第 8 図